

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2003年 5月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2003-149559

[ST.10/C]:

[JP 2003-149559]

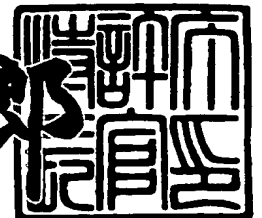
出 願 人
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 6月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3046446

【書類名】 特許願

【整理番号】 546260JP01

【提出日】 平成15年 5月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02J 9/06

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 山本 融真

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100057874

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無停電電源装置の並列運転システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バイパス電源および複数の入力電源と並列母線との間に個別に挿入された複数の無停電電源装置を並列運転するための電源システムであって

前記各無停電電源装置は、

前記各入力電源と前記並列母線との間に挿入されたインバータと、

前記バイパス電源と前記並列母線との間に挿入された交流スイッチとを含み、

前記交流スイッチを開放して、前記各入力電源から前記インバータを介して前記並列母線に給電を行うインバータ給電モードと、

前記インバータが停止した際に、前記交流スイッチを閉成して、前記バイパス電源から前記交流スイッチを介して前記並列母線に交流電源を直送するバイパス給電モードと

の 2 つの運転モードを有する無停電電源装置の並列運転システムにおいて、

前記各無停電電源装置は、

インバータ給電信号に対応した出力信号を生成するシーケンス制御回路と、

前記シーケンス制御回路の出力信号に基づいて前記インバータ給電信号を出力するスイッチング素子と、

前記インバータ給電信号に応答して前記交流スイッチに対する駆動信号を生成するスイッチ駆動回路とを備え、

前記各無停電電源装置内のスイッチング素子の出力端子は、互いに並列接続されており、

前記各無停電電源装置内のスイッチ駆動回路は、前記各無停電電源装置内のインバータ給電信号を合成した合成信号に基づいて前記各交流スイッチに対する駆動信号を生成することを特徴とする無停電電源装置の並列運転システム。

【請求項 2】 前記各無停電電源装置内のスイッチング素子の出力端子は、互いに環状に並列接続されたことを特徴とする請求項 1 に記載の無停電電源装置の並列運転システム。

【請求項 3】 前記各無停電電源装置は、
 前記各無停電電源装置の出力側に挿入された開閉器と、
 前記各無停電電源装置のスイッチング素子の入力端側子に挿入された前記開閉器の補助接点とを備え、
 前記各スイッチング素子は、自身の属する無停電電源装置の開閉器の状態信号を条件に付加して、前記インバータ給電信号を出力することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の無停電電源装置の並列運転システム。

【請求項 4】 前記各無停電電源装置のスイッチ駆動回路は、自身の属する無停電電源装置の開閉器の状態信号を条件に付加して、前記交流スイッチの駆動信号を出力することを特徴とする請求項 3 に記載の無停電電源装置の並列運転システム。

【請求項 5】 前記各無停電電源装置は、前記スイッチング素子の出力端子と前記スイッチ駆動回路との間に挿入されたインバータ給電状態検出回路を備え、

前記インバータ給電状態検出回路は、
 前記スイッチング素子の出力端子に接続されたフォトカプラと、
 前記フォトカプラに直列接続されたダイオードとを含み、
 前記インバータ給電信号の合成信号は、前記フォトカプラおよび前記ダイオードにより検出されることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の無停電電源装置の並列運転システム。

【請求項 6】 前記各無停電電源装置は、前記インバータの出力電圧と前記バイパス電源との同期／非同期状態を検出して同期状態信号を出力する同期／非同期状態検出回路を含み、

前記スイッチ駆動回路は、自身の属する無停電電源装置内の同期状態信号を条件に付加して、前記交流スイッチの駆動信号を出力することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の無停電電源装置の並列運転システム。

【請求項 7】 前記同期状態信号は、前記インバータの出力電圧と前記バイパス電源との非同期状態を表す非同期信号を含み、

前記非同期信号の出力端子は、他の無停電電源装置の非同期信号の出力端子に互いに並列接続されたことを特徴とする請求項 6 に記載の無停電電源装置の並列運転システム。

【請求項 8】 前記同期状態信号は、前記インバータの出力電圧と前記バイパス電源との同期状態を表す同期信号を含み、

前記同期信号の出力端子は、他の無停電電源装置の同期信号の出力端子に互いに並列接続されたことを特徴とする請求項 6 に記載の無停電電源装置の並列運転システム。

【請求項 9】 前記各無停電電源装置は、
前記シーケンス制御回路の出力信号を所定時間だけ遅延させるための遅延回路と、

前記同期状態信号と前記遅延回路の出力信号との論理積をとる AND 回路と、
前記 AND 回路の出力信号と前記シーケンス制御回路の出力信号との論理和をとって前記スイッチング素子に inputs する OR 回路と

を備えたことを特徴とする請求項 6 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載の無停電電源装置の並列運転システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、バイパス電源および複数の入力電源と並列母線との間に個別に挿入された複数の無停電電源装置を並列運転するための電源システムに関し、特に各無停電電源装置の相互間の盤間配線を軽減した無停電電源装置の並列運転システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の無停電電源装置の並列運転システムは、バイパス電源および複数の入力電源と並列母線との間に個別に挿入された複数の無停電電源装置を備え、各無停電電源装置の出力側には開閉器（MCCB）が挿入されている。

また、各無停電電源装置は、入力電源からの交流電力を直流電力に変換するコ

ンバータと、直流電力を交流電力に変換するインバータと、バイパス電源に接続された交流スイッチとにより構成されており、交流スイッチを開放して、各入力電源からインバータを介して並列母線に給電を行うインバータ給電モードと、インバータが停止した際に、交流スイッチを閉成して、バイパス電源から交流スイッチを介して並列母線に交流電源を直送するバイパス給電モードとの2つの運転モードを有する（たとえば、特許文献1参照）。

【0003】

無停電電源装置内の交流スイッチは、自身の無停電電源装置による単機運転時には、インバータが停止（入力電源から負荷へのインバータ給電が停止）したときにオンされなければならないが、複数の無停電電源装置による並列冗長運転時には、自身の無停電電源装置によるインバータ給電が停止したとしても、他の無停電電源装置によってインバータ給電されていれば、オフ状態を維持しなければならない。

このため、特許文献1に開示された従来の並列運転システムにおいては、たとえば2台の無停電電源装置間に合計2本の信号線を配線し、相互にインバータ給電状態信号を送出し合うことにより、上記動作を実現している。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-10527号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来の無停電電源装置の並列運転システムは以上のように、相互にインバータ給電状態信号を送出しているので、2台の無停電電源装置を並列運転する場合には、各無停電電源装置間に2本の信号線が必要となり、3台の無停電電源装置を並列運転する場合には、各無停電電源装置間に6本の信号線が必要となり、 n 台の無停電電源装置を並列運転する場合には、 $n \times (n - 1)$ 本の信号線が必要となり、盤間配線が複雑となるという問題点があった。

【0006】

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、盤間配線を

軽減した無停電電源装置の並列運転システムを得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る無停電電源装置の並列運転システムは、バイパス電源および複数の入力電源と並列母線との間に個別に挿入された複数の無停電電源装置を並列運転するための電源システムであって、各無停電電源装置は、各入力電源と並列母線との間に挿入されたインバータと、バイパス電源と並列母線との間に挿入された交流スイッチとを含み、交流スイッチを開放して、各入力電源からインバータを介して並列母線に給電を行うインバータ給電モードと、インバータが停止した際に、交流スイッチを閉成して、バイパス電源から交流スイッチを介して並列母線に交流電源を直送するバイパス給電モードとの2つの運転モードを有する無停電電源装置の並列運転システムにおいて、各無停電電源装置は、インバータ給電信号に対応した出力信号を生成するシーケンス制御回路と、シーケンス制御回路の出力信号に基づいてインバータ給電信号を出力するスイッチング素子と、インバータ給電信号に応答して交流スイッチに対する駆動信号を生成するスイッチ駆動回路とを備え、各無停電電源装置内のスイッチング素子の出力端子は、それぞれ互いに接続され、各無停電電源装置内のスイッチ駆動回路は、各無停電電源装置内のインバータ給電信号を合成した合成信号に基づいて各交流スイッチに対する駆動信号を生成するものである。

【0008】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態1について詳細に説明する。

図1はこの発明の実施の形態1が適用される無停電電源装置の並列運転システムを概略的に示す回路構成図であり、便宜的に、2台の無停電電源装置1、2を並列構成した例を示している。

また、図2は図1内の各無停電電源装置内の機能構成を具体的に示す回路ブロック図であり、図3は図2内のインバータ給電状態検出回路を具体的に示す回路

構成図である。

【0009】

図1において、並設された各無停電電源装置1、2の入力端子は、MCCB101、103を介してバイパス電源に接続されるとともに、MCCB102、104を介して2系統の入力電源（交流電源）に個別に接続されている。

また、各無停電電源装置1、2の出力端子は、MCCB105、106を介して、並列母線の共通端子に接続されている。

【0010】

無停電電源装置1は、MCCB102に接続された開閉器11と、開閉器11に接続されたAC/DC変換用のコンバータ12と、コンバータ12の出力端子に開閉器14を介して接続されたバッテリー13と、コンバータ12の出力端子に接続されたDC/AC変換用のインバータ（以下、「INV」とも記す）15と、インバータ15の出力端子に挿入された開閉器16と、MCCB101とMCCB105との間に挿入された交流スイッチ17とを備えている。

【0011】

同様に、無停電電源装置2は、MCCB104に接続された開閉器21と、開閉器21に接続されたコンバータ22と、コンバータ22の出力端子に開閉器24を介して接続されたバッテリー23と、コンバータ22の出力端子に接続されたインバータ25と、インバータ25の出力端子に挿入された開閉器26と、MCCB103とMCCB106との間に挿入された交流スイッチ27とを備えている。

【0012】

図1において、無停電電源装置1に注目した場合、前述と同様に、無停電電源装置1内の交流スイッチ17は、単機運転時には、インバータ15が停止（または、開閉器16がオフ）して、負荷へのインバータ給電が停止されたときには、オンされなければならないが、並列冗長運転時には、自身のインバータ給電が停止しても、他の無停電電源装置2によってインバータ給電されていれば、オフ状態を維持しなければならない。

【0013】

図2には、バイパス給電時に交流スイッチ17、27をオン駆動するための回路構成が示されている。

図2において、無停電電源装置1は、交流スイッチ17に対する駆動信号を生成するスイッチ駆動回路1001と、インバータ給電信号（インバータ給電停止信号）を生成するシーケンス制御回路1002と、インバータ給電信号を駆動信号に変換するスイッチング素子（トランジスタまたはリレーなど）1003と、インバータ15（図1参照）の給電状態を検出するINV給電状態検出回路1004と、シーケンス制御回路1002からのインバータ給電停止信号を反転してインバータ給電信号に変換する反転回路1005とを備えている。

【0014】

同様に、無停電電源装置2は、交流スイッチ27に対する駆動信号を生成するスイッチ駆動回路2001と、インバータ給電信号（インバータ給電停止信号）を生成するシーケンス制御回路2002と、インバータ給電信号を駆動信号に変換するスイッチング素子2003と、インバータ25の給電状態を検出するINV給電状態検出回路2004と、インバータ給電停止信号を反転してインバータ給電信号に変換する反転回路2005とを備えている。

【0015】

各無停電電源装置1、2内において、スイッチ駆動回路1001、2001の入力側は、INV給電状態検出回路1004、2004を介して、互いに接続されており、これにより、各無停電電源装置1、2内のインバータ給電信号を合成した合成信号に基づいて各交流スイッチに対する駆動信号を生成するようになっている。

【0016】

図1、図2においては、2台の無停電電源装置1、2を並設運転する場合を示しているが、3台以上の無停電電源装置を並列運転する場合も、同様と同様の運転動作となる。すなわち、自身のインバータ給電停止時に、並列運転中の他の無停電電源装置がインバータ給電している場合には、自身の無停電電源装置内の交流スイッチをオフ状態に維持しなければならない。

【0017】

図 3 は図 2 内の I N V 給電状態検出回路 1 0 0 4 を具体的に示しており、複数（3 台以上）の無停電電源装置による並列運転を実現する場合の回路構成を示している。

図 3 において、I N V 給電状態検出回路 1 0 0 4 は、制御電源 A、B に個別に接続された抵抗器 1 0 0 4 a、1 0 0 4 b と、各抵抗器 1 0 0 4 a、1 0 0 4 b に接続された送受光素子からなるフォトカプラ 1 0 0 4 c とにより構成されている。

制御電源 A、B は、別の電源であっても同一の電源であってもよい。

【0018】

すなわち、一方の抵抗器 1 0 0 4 a には、フォトカプラ 1 0 0 4 c 内の発光ダイオード（送光素子）が接続され、他方の抵抗器 1 0 0 4 b には、フォトカプラ 1 0 0 4 c 内のフォトトランジスタ（受光素子）が接続されている。

発光ダイオードの出力端子（カソード）は、スイッチング素子 1 0 0 3 のコレクタおよび他の無停電電源装置に接続されている。

フォトトランジスタのコレクタは、I N V 給電状態信号の出力端子を構成しており、フォトトランジスタの ON 時にインバータ 1 5 の給電状態を示す LOW レベルの I N V 給電状態信号を出力するようになっている。

【0019】

次に、図 1 ～図 3 を参照しながら、この発明の実施の形態 1 による動作について説明する。

図 3 において、I N V 給電状態検出回路 1 0 0 4 は、自身の無停電電源装置 1、または、並列接続されている他の無停電電源装置のいずれかがインバータ給電中の場合には、LOW レベルの I N V 給電状態信号を出力する。

一方、自身の無停電電源装置 1 を含む全ての無停電電源装置のインバータが停止してバイパス給電の必要性が生じた場合には、フォトカプラ 1 0 0 4 c 内のフォトトランジスタが OFF されるので、I N V 給電状態検出回路 1 0 0 4 は、HIGH レベルの I N V 給電状態信号を出力する。

HIGH レベルの I N V 給電状態信号は、スイッチ駆動回路 1 0 0 1 を介して交流スイッチ 1 7 を駆動することになる。

【 0 0 2 0 】

すなわち、図 2 において、各スイッチング素子 1 0 0 3、2 0 0 3 のコレクタが共通接続されているので、インバータ 1 5 または 2 5（図 1 参照）の少なくとも 1 台が起動していれば、シーケンス制御回路 1 0 0 2 または 2 0 0 2 から I N V 給電停止信号が出力され、反転回路 1 0 0 5 または 2 0 0 5 を介して、スイッチング素子 1 0 0 3 または 2 0 0 3 がオンとなる。

このとき、スイッチング素子 1 0 0 3 の出力端子（コレクタ）を各号機毎に接続した箇所の電位が L O W レベルになるので、フォトカプラ 1 0 0 4 c 内の発光ダイオードには、制御電源 A から抵抗器 1 0 0 4 a を介して電流が流れる。

したがって、フォトカプラ 1 0 0 4 c のフォトランジスタがオン状態となり、I N V 給電状態検出回路 1 0 0 4 からは、L O W レベルの I N V 給電状態信号が出力される。

【 0 0 2 1 】

一方、複数の無停電電源装置 1、2 内のインバータ 1 5、2 5 が 1 台も起動していない場合には、I N V 給電状態検出回路 1 0 0 4 のフォトカプラ 1 0 0 4 c 内の発光ダイオードに電流が流れないので、フォトランジスタがオフ状態となり、I N V 給電状態検出回路 1 0 0 4 からは、制御電源 B から抵抗器 1 0 0 4 b によりプルアップされた電位からなる H I G H レベルの I N V 給電状態信号が出力される。

【 0 0 2 2 】

この場合、各無停電電源装置 1、2 の盤間で送受信される信号は、I N V 給電信号のみであり、単一の信号のみで 2 台の無停電電源装置 1、2 を並列運転することができる。

このように、複数の無停電電源装置 1、2 の各号機の I N V 給電信号の出力端子を互いに並列接続して、交流スイッチ 1 7、2 7 の駆動信号を生成することにより、少ない盤間配線により、複数の無停電電源装置 1 2 を並列運転することができる。

また、並設される無停電電源装置が 3 台以上の場合でも、同等の作用効果を奏することは言うまでもない。

【 0 0 2 3 】

実施の形態 2.

なお、上記実施の形態 1 では、2 台の無停電電源装置 1、2 を並列運転する場合について具体的を示したものの、3 台の並列運転システムについて具体例を示さなかったが、たとえば、図 4 または図 5 のように構成してもよい。

以下、図 1 とともに、図 4 および図 5 を参照しながら、この発明の実施の形態 2 による 3 台の並列運転システムについて説明する。

【 0 0 2 4 】

図 4 はこの発明の実施の形態 2 を示す回路ブロック図であり、図 4 において、前述（図 2 参照）と同様のものについては、前述と同一符号を付して詳述を省略する。また、並列運転システムの全体構成および各無停電電源装置内の構成は、図 1 に示したものと同様である。

この場合、盤間配線 1 1 0 0 を介して前述の 2 台の無停電電源装置 1、2 が接続されるとともに、無停電電源装置 2 に対して、盤間配線 2 1 0 0 を介して 3 台目の無停電電源装置 3 が接続されている。

無停電電源装置 3 は、他の 2 台の無停電電源装置 1、2 と同様に、交流スイッチ 3 7、スイッチ駆動回路 3 0 0 1、シーケンス制御回路 3 0 0 2、スイッチング素子 3 0 0 3、INV 給電状態検出回路 3 0 0 4 および反転回路 3 0 0 5 を備えている。

【 0 0 2 5 】

図 4 に示すように、3 台の無停電電源装置 1～3 を接続して並列運転するためには、最低 2 本の盤間配線 1 1 0 0、2 1 0 0 が必要となる。

これらの盤間配線 1 1 0 0、2 1 0 0 により、各無停電電源装置内のスイッチング素子 1 0 0 3、2 0 0 3、3 0 0 3 のいずれかが動作したときに、INV 給電状態検出回路 1 0 0 4、2 0 0 4、3 0 0 4 は、無停電電源装置 1～3 のいずれかがインバータ給電状態であることを認識することができる。

【 0 0 2 6 】

また、図 5 においては、無停電電源装置 1 と無停電電源装置 2 との間を接続する盤間配線 1 1 0 0 と、無停電電源装置 2 と無停電電源装置 3 との間を接続する

盤間配線 2 1 0 0 と、無停電電源装置 3 と無停電電源装置 1 との間を接続する盤間配線 3 1 0 0 とを備えている。

また、各無停電電源装置 1 ～ 3 のスイッチング素子 1 0 0 3、2 0 0 3、3 0 0 3 の出力端子には、隣接する両側の無停電電源装置に対応するように、それぞれ、2 つの端子 IN、OUT が設けられている。

【 0 0 2 7 】

図 5 のように、各無停電電源装置 1 ～ 3 の INV 給電信号の出力端子を互いに並列接続して、交流スイッチ 1 7、2 7、3 7 の駆動信号を生成するとともに、盤間配線 1 1 0 0、2 1 0 0、3 1 0 0 をループ状（環状）に接続することにより、少ない盤間配線により各無停電電源装置 1 ～ 3 を並列運転することができるうえ、システムの信頼性が向上して、盤間配線作業を簡単な規則で実行することができる。

すなわち、n 台並列時の盤間配線数が n 本となり、従来と比べて著しく削減されるうえ、各無停電電源装置 1 ～ 3 毎に 2 つの端子 IN、OUT を設けることにより、「無停電電源装置の IN 端子は他号機の OUT 端子と接続する」という簡単な規則で配線接続作業を行うことができる。

さらに、各無停電電源装置 1 ～ 3 をループ状に並列接続することにより、盤間配線 1 1 0 0、2 1 0 0、3 1 0 0 のうち、いずれかの 1 本がたとえ断線したとしても、他の 2 本の盤間配線によって補償することができるので、3 台のスイッチング素子 1 0 0 3、2 0 0 3、3 0 0 3 の出力端子の並列接続状態を維持して並列運転を継続することができる。

【 0 0 2 8 】

実施の形態 3.

なお、上記実施の形態 1 では、各無停電電源装置 1、2 内の INV 給電停止信号のみに基づいて交流スイッチ 1 7、2 7 の駆動信号を生成したが、図 6 のように、MCCB 1 0 5、1 0 6（図 1 参照）の補助接点 1 0 0 8、2 0 0 8 を設け、交流スイッチ 1 7、2 7 の駆動信号生成条件として、MCCB 1 0 5、1 0 6 の状態信号を付加してもよい。

以下、図 1 とともに、図 6 を参照しながら、この発明の実施の形態 3 について

説明する。

図 6 はこの発明の実施の形態 3 を示す回路ブロック図であり、図 6 において、前述（図 2 参照）と同様のものについては、前述と同一符号を付して、または符号の後に「A」を付して詳述を省略する。

【 0 0 2 9 】

この場合、図 2 に追加された要素として、MCCB 1 0 5 の補助接点 1 0 0 8 および MCCB 1 0 6 の補助接点 2 0 0 8 を備えている。

補助接点 1 0 0 8、2 0 0 8 は、MCCB 1 0 5、1 0 6 のオン／オフ動作に応じてオン／オフ動作し、MCCB 1 0 5、1 0 6 の状態信号を生成して各無停電電源装置 1 A、1 B に入力する。

補助接点 1 0 0 8、2 0 0 8 は、インバータ給電信号に関連して、スイッチ駆動回路 1 0 0 1、2 0 0 1 の入力側に設けられている。

【 0 0 3 0 】

無停電電源装置 1 A は、反転回路 1 0 0 5 の出力端子とスイッチング素子 1 0 0 3 のベース端子との間に挿入された AND 回路 1 0 0 6 と、補助接点 1 0 0 8 と AND 回路 1 0 0 6 の一方の入力端子との間に挿入された接点入力回路 1 0 0 7 とを備えている。AND 回路 1 0 0 6 の他方の入力端子は反転回路 1 0 0 5 の出力端子に接続されている。

同様に、無停電電源装置 1 B は、反転回路 2 0 0 5 の出力端子とスイッチング素子 2 0 0 3 のベース端子との間に挿入された AND 回路 2 0 0 6 と、補助接点 2 0 0 8 と AND 回路 2 0 0 6 の一方の入力端子との間に挿入された接点入力回路 2 0 0 7 とを備えている。

【 0 0 3 1 】

このように、各補助接点 1 0 0 8、2 0 0 8 からの状態信号を交流スイッチ 1 7、2 7 に対する駆動信号の生成条件に追加することにより、各無停電電源装置 1 A、2 A 内のインバータ給電信号の出力端子は、他の無停電電源装置のインバータ給電信号の出力端子に互いに並列接続され、且つ、自身の無停電電源装置の MCCB 1 0 5、1 0 6 の状態信号が付加されることになる。

したがって、並列運転中の無停電電源装置 1 A、2 A の一方を点検している際

に、点検を実行していない（すなわち、負荷に給電中の）無停電電源装置内の交流スイッチへの駆動信号を適切に生成することができる。

【0032】

たとえば、図1において、無停電電源装置1が運転中であってMCCB105がオンされており、無停電電源装置2が点検中であってMCCB106がオフされている場合を考える。

このとき、無停電電源装置2内のシーケンス制御回路2002を点検して、スイッチング素子2005をオンにしていると、上記実施の形態1（図2参照）の構成では、交流スイッチ17をオンさせることができず、仮に無停電電源装置1内のインバータ15が故障などで停止した際に、バイパス給電に移行することが不可能になる。

【0033】

そこで、この発明の実施の形態3においては、自身の無停電電源装置1Aの出力側のMCCB105がオンの場合のみ、スイッチング素子1003がオンとなるように構成されている。

この条件を実現するために、図6の回路構成によれば、一方の無停電電源装置1A側で説明すると、自号機のMCCB105の補助接点1008からの状態信号を接点入力回路1007に入力し、接点入力回路1007の出力信号（MCCB105のON信号）と、反転回路1005の出力信号（INV給電信号）とのAND論理を、AND回路1006により求め、このAND論理信号に基づいてスイッチング素子1003を駆動する。

【0034】

これにより、少ない盤間配線を用いて無停電電源装置1A、2Aを並列運転することができるうえ、自号機を点検している際には、点検を実行していない無停電電源装置の交流スイッチに対する駆動信号を適切に生成することができる。

【0035】

実施の形態4.

なお、上記実施の形態3では、各無停電電源装置1A、2Aにおいて、INV給電状態検出回路1004、2004の出力信号に基づいて交流スイッチ17、

27を駆動したが、各無停電電源装置の出力側のMCCB105、106がオフの場合には、他号機からの信号状態にかかわらず、自号機のINV給電停止信号により交流スイッチを駆動してもよい。

以下、図1とともに、図7を参照しながら、この発明の実施の形態4について説明する。

図7において、前述（図6参照）と同様のものについては、前述と同一符号を付して、または符号の後に「B」を付して詳述を省略する。

【0036】

この場合、図6に追加された要素として、無停電電源装置1B、2Bは、OR回路1009、2009、反転回路1010、2010、および、AND回路1011、2011を備えている。

反転回路1010、2010は、接点入力回路1007、2007の出力信号を反転する。

OR回路1009、2009は、接点入力回路1007、2007の反転出力とINV給電状態検出回路1004、2004の出力信号との論理和をとる。

AND回路1011、2011は、シーケンス制御回路1002、2002の出力信号とOR回路1009、2009の出力信号との論理積をとって、スイッチ駆動回路1001、2001に入力する。

【0037】

図7においては、無停電電源装置1B、2BのMCCB105、106がオフの場合には、自号機のINV給電停止信号により、他号機からの信号状態にかかわらず交流スイッチ17、27を駆動することができる点が、前述（図6）と異なる。

この場合、並列運転している無停電電源装置1B、2Bのいずれかを点検している際に、点検中の一方の無停電電源装置が、負荷に給電中の他方の無停電電源装置の運転状態によらず、交流スイッチへの駆動信号を適切に出力することができる。

【0038】

たとえば、図1において、無停電電源装置2が運転中（MCCB106がオン

）であって、無停電電源装置 1 が点検中（MCCB 1 0 5 がオフ）の場合を考える。

このとき、無停電電源装置 1 は、インバータ 1 5 の停止時に交流スイッチ 1 7 がオンになることを試験確認する際に、無停電電源装置 2 がインバータ給電中であれば、交流スイッチ 1 7 はオフとなり、点検作業が不可能になってしまう。

【 0 0 3 9 】

そこで、この発明の実施の形態 4 においては、自号機の MCCB がオフの場合には、他号機の運転モードに依存せずに、自号機の INV 給電停止信号のみに応じて交流スイッチを駆動する。

この条件を実現するために、図 7 の回路構成によれば、無停電電源装置 1 B 側で説明すると、自号機の MCCB 1 0 5 の補助接点 1 0 0 8 からの状態信号を接点入力回路 1 0 0 7 に入力する。

【 0 0 4 0 】

これにより、接点入力回路 1 0 0 7 の出力信号（MCCB 1 0 5 の ON 信号）は、反転回路 1 0 1 0 を介して MCCB 1 0 5 のオフ信号となり、OR 回路 1 0 0 9 に入力される。

また、スイッチング素子 1 0 0 3 の出力信号（各号機間の合成信号）は、INV 給電状態検出回路 1 0 0 4 を介して OR 回路 1 0 0 9 に入力され、MCCB 1 0 5 のオフ信号とともに論理和がとられて、AND 回路 1 0 1 1 の一方の端子に入力される。

【 0 0 4 1 】

AND 回路 1 0 1 1 の他方の端子には、シーケンス制御回路 1 0 0 2 の出力信号（自号機の INV 給電停止信号）が入力されており、AND 回路 1 0 1 1 は、INV 給電停止信号と OR 回路 1 0 0 9 の出力信号との論理積をとって、自号機の MCCB 1 0 5 がオフの場合のみに、他号機の運転モードにかかわらず「HIGH レベル」となる出力信号を生成し、スイッチ駆動回路 1 0 0 1 に入力する。

これにより、自号機の INV 給電停止信号のみに応答して、交流スイッチ 1 7 を駆動することができる。

また、少ない盤間配線で無停電電源装置 1、2 を並列運転することができるう

え、自号機の点検中の際には、点検していない（負荷に給電中の）無停電電源装置の交流スイッチに対する駆動信号を適切に生成することができる。

さらに、並列運転される無停電電源装置 1、2 のいずれかを点検する際に、点検中の無停電電源装置が他の（負荷に給電中の）無停電電源装置の運転状態によらず交流スイッチを駆動することにより、点検を容易にすることができる。

【0042】

実施の形態 5.

なお、上記実施の形態 1 では、特に言及しなかったが、自身の無停電電源装置の I N V 給電状態検出回路内の制御電源 A、B の短絡故障のみならず、I N V 給電状態検出回路を並列運転している他の無停電電源装置内の制御電源の短絡故障時にも有効に動作するように、I N V 給電状態検出回路を構成してもよい。

以下、図 8 を参照しながら、並列運転中の他の無停電電源装置の制御電源短絡故障時にも有効動作可能に構成したこの発明の実施の形態 5 による I N V 給電状態検出回路について説明する。

【0043】

図 8 において、前述（図 3 参照）と同様のものについては、前述と同一符号を付して、または符号の後に「D」を付して詳述を省略する。

この場合、図 3 に対して追加された要素は、フォトカプラ 1 0 0 4 c とスイッチング素子 1 0 0 3 のコレクタとの間に挿入されたダイオード 1 0 0 4 d のみである。

ダイオード 1 0 0 4 d は、制御電源 A の電圧以上の耐圧を有し、フォトカプラ 1 0 0 4 c 内の発光ダイオードに対して順方向に接続されている。

【0044】

次に、図 1 とともに、図 8 に示したこの発明の実施の形態 5 による動作について説明する。

前述した通り、I N V 給電状態検出回路 1 0 0 4 D は、自身の無停電電源装置 1 を含み並列接続されている無停電電源装置のいずれかがインバータ給電中の場合には、L O W レベル（I N V 給電状態）の出力信号を生成し、並列運転中の全ての無停電電源装置のインバータが停止してバイパス給電の必要性が生じたとき

には、HIGHレベルの出力信号を生成する。

【0045】

スイッチング素子1003のコレクタ（出力端子）は、他号機と並列接続されているので、並列運転中の無停電電源装置の1台でもインバータが起動している場合には、号機間接続箇所の電位に相当するスイッチング素子1003の出力信号はLOWレベルになる。

したがって、フォトカプラ1004c内の発光ダイオードには、制御電源Aから抵抗器1004aおよびダイオード1004dを介して電流が流れ、フォトカプラ1004c内のフォトトランジスタがオン状態となり、INV給電状態検出回路1004DはLOWレベルの出力信号を生成する。

【0046】

一方、並列運転中の無停電電源装置において、1台もインバータが起動していない場合には、フォトカプラ1004c内の発光ダイオードに電流が流れないので、フォトトランジスタがオフ状態となり、INV給電状態検出回路1004Dは、制御電源Bから抵抗器1004bでプルアップされた電位（HIGHレベル）の出力信号を生成する。

【0047】

ここで、フォトカプラ1004c内の発光ダイオードの逆電圧を通常値（数V程度）とし、また、制御電源Aを15V以上として、仮にダイオード1004dが挿入されていない場合を考える。

この状態で、INV給電状態検出回路1004D内の制御電源Aに短絡故障が発生した場合には、スイッチング素子1003の出力端子を号機間接続している箇所の電位は、INV給電状態にかかわらずLOWレベルになり、交流スイッチの駆動信号を誤生成してしまうおそれがある。

【0048】

したがって、上記のような不具合を回避するために、制御電源Aの電圧以上の耐圧を有するダイオード1004dが、抵抗器1004aに対して直列に挿入されている。

このように、各号機のINV給電信号の出力端子を並列接続して、交流スイッ

チの駆動信号を生成することにより、少ない盤間配線で無停電電源装置の並列運転が可能となるうえ、他の無停電電源装置の制御電源の短絡故障時にも交流スイッチに対する駆動信号の誤生成を防止することができる。

【 0 0 4 9 】

実施の形態 6.

なお、上記実施の形態 1 では、各無停電電源装置 1、2 内の INV 給電停止信号のみに基づいて交流スイッチ 17、27 の駆動信号を生成したが、交流スイッチ 17、27 の駆動信号生成条件として、インバータ 15、25 の出力電圧とバイパス電源との非同期状態を付加してもよい。

以下、図 1 とともに、図 9 および図 10 を参照しながら、インバータ出力とバイパス電源との非同期状態を交流スイッチ駆動条件に付加したこの発明の実施の形態 6 について説明する。

図 9 はこの発明の実施の形態 6 を示す回路ブロック図、図 10 はこの発明の実施の形態 6 による処理動作を示すタイミングチャートである。

【 0 0 5 0 】

図 9 において、前述（図 2 参照）と同様のものについては、前述と同一符号を付して、または符号の後に「E」を付して詳述を省略する。

この場合、図 2 に対して追加された要素は、非同期検出回路 1021、2021、AND 回路 1022、2022、遅延回路 1023、2023、および OR 回路 1024、2024 である。

図 9 においては、インバータ出力とバイパス電源との同期状態信号も交流スイッチ駆動に使用している点が前述と異なる。

【 0 0 5 1 】

非同期検出回路 1021、2021 は、インバータ 15、25（図 1 参照）の出力電圧とバイパス電源との非同期状態を検出すると、HIGH レベルの出力信号を生成して AND 回路 1022、2022 に入力する。

遅延回路 1023、2023 は、INV 給電停止信号の反転信号（INV 給電信号）を遅延して AND 回路 1022、2022 に入力する。

【 0 0 5 2 】

AND回路1022、2022は、非同期検出回路1021、2021の出力信号と、遅延回路1023、2023の出力信号との論理積をとって、OR回路1024、2024に入力する。

OR回路1024、2024は、AND回路1022、2022の出力信号とINV給電停止信号の反転信号（INV給電信号）との論理和をとり、この論理和信号をスイッチング素子1003、2003のベースに印加する。

【0053】

次に、図1とともに、図10を参照しながら、図9に示したこの発明の実施の形態6による動作について説明する。

この発明の実施の形態6の目的は、並列運転中の無停電電源装置1E、2Eを図10に示すタイミングで動作させることにある。

たとえば、図10のように、インバータ給電状態で並列運転中の無停電電源装置1E、2Eのうち、最初に、無停電電源装置2E内のインバータ25（図1参照）が停止したとする。

【0054】

このとき、無停電電源装置1E内のインバータ15はまだ動作しているので、インバータ給電状態を継続しており、並列運転出力はインバータ給電状態を維持している。

続いて、無停電電源装置1E内のインバータ15が停止したとすると、このとき、バイパス電源と無停電電源装置1E内のインバータ15の出力電圧とが非同期状態であった場合には、そのまま、位相の異なる電圧が負荷に給電されると不具合が発生してしまう。

【0055】

上記不具合を回避するためには、通常、無電圧期間を確保することが要求されるが、通常の回路構成では、インバータ給電の停止と同時に交流スイッチ17、27がオンしてしまうので、無電圧期間を確保することができない。

しかし、図9の回路構成において、無停電電源装置1Eに注目すれば、反転回路1005の出力信号（INV給電信号）を遅延回路1023で遅延させ、非同期検出回路1021が非同期信号を出力している場合のみに、INV給電信号を

遅延させた信号が、AND回路1022を介して出力される。

以下、AND回路1022の出力信号は、OR回路1024を介してINV給電信号とOR結合され、スイッチング素子1003をON駆動する。

【0056】

したがって、図9の回路構成によれば、他号機および自号機がともに非同期の場合に、交流スイッチ17、27のオンタイミングが遅延回路1023、2023の遅延時間分だけ遅れ、図10に示したタイミングでバイパス給電が行われることになる。

このように、各号機のINV給電信号の出力端子を互いに並列接続して、交流スイッチ17、27の駆動信号を生成することにより、少ない盤間配線で無停電電源装置の並列運転が可能となるうえ、インバータ出力とバイパス電源とが非同期状態の場合には、遅延時間による無電圧期間を確保して、位相の異なる電圧が負荷に給電されるのを防止することができる。

【0057】

実施の形態7.

なお、上記実施の形態6では、各無停電電源装置が順次にINV給電停止となった場合に、バイパス電源との非同期状態時での無電圧期間を確保したが、各無停電電源装置が同時にINV給電停止となった場合に、バイパス電源との非同期状態時での無電圧期間を確保してもよい。

以下、図1とともに、図11を参照しながら、各無停電電源装置が同時にINV給電停止となった場合に無電圧期間を確保したこの発明の実施の形態7について説明する。

【0058】

図11はこの発明の実施の形態7を示す回路ブロック図であり、図11において、前述（図9参照）と同様のものについては、前述と同一符号を付して、または符号の後に「F」を付して詳述を省略する。

この場合、図9に対して追加された要素は、スイッチング素子1025、2025、非同期状態検出回路1026、2026、および、反転回路1027、2027である。

【0059】

スイッチング素子1025、2025は、ベースが非同期検出回路1021、2021の出力端子に接続されたトランジスタからなり、コレクタ（出力端子）が非同期状態検出回路1026、2026の入力端子に接続されている。

各スイッチング素子1025、2025のコレクタは、相互接続されている。

非同期状態検出回路1026、2026の出力端子は、反転回路1027、2027を介してAND回路1022、2022の入力端子に接続されている。

【0060】

この発明の実施の形態7の目的は、各無停電電源装置1F、2Fのいずれかが非同期状態を検出している際に、全ての無停電電源装置1F、2Fを非同期状態と認識して動作させることにある。

図11に示すように、一方の無停電電源装置1F側において、非同期検出回路1021の出力信号は、スイッチング素子1025を駆動している。

また、スイッチング素子1025のコレクタ（出力端子）は、他方の無停電電源装置2Fのスイッチング素子2025の出力端子に並列接続されており、並列接続された出力信号は、非同期状態検出回路1026に入力されている。

【0061】

非同期状態検出回路1026、2026は、図3に示されたINV給電状態検出回路1004、2004と同様の回路構成を有しており、これにより、各無停電電源装置1F、2Fのいずれかが非同期状態を検出している際に、LOWレベルの出力信号を生成する。

非同期状態検出回路1026、2026の出力信号は、反転回路1027、2027を介してAND回路1022、2022に入力されているので、無停電電源装置1F、2Fは、いずれかが非同期状態を検出している際に、非同期状態と認識する。

【0062】

したがって、無停電電源装置1F、2Fが同時にINV給電停止状態になった場合に、非同期状態時での無電圧期間を確保することができる。

このように、各号機のINV給電信号の出力端子を互いに並列接続して、交流

スイッチ 17、27 の駆動信号を生成することにより、少ない盤間配線で無停電電源装置 1F、2F の並列運転を可能にするうえ、いずれかの無停電電源装置が非同期状態を検出した場合には、遅延回路 1023、2023 の遅延時間による無電圧期間を確保することができる。

【0063】

実施の形態 8.

なお、上記実施の形態 7 (図 11) では、非同期検出回路 1021、2021、および、非同期状態検出回路 1026、2026 を用いて、バイパス電源との非同期状態を検出したが、図 12 のように、同期検出回路 1031、2031、および、同期状態検出回路 1036、2036 を用いて、バイパス電源との同期状態を検出してもよい。

以下、図 1 とともに、図 12 を参照しながら、同期状態を検出して各無停電電源装置が同時に INV 給電停止となった場合に無電圧期間を確保したこの発明の実施の形態 8 について説明する。

【0064】

図 12 はこの発明の実施の形態 8 を示す回路ブロック図であり、図 12 において、前述 (図 9、図 11 参照) と同様のものについては、前述と同一符号を付して、または符号の後に「G」を付して詳述を省略する。

ここでは、各無停電電源装置 1G、2G が同時に INV 給電停止となった場合に、非同期状態時での無電圧期間を確保する処理について説明する。

【0065】

図 12 の場合、図 11 内の非同期検出回路 1021、2021 に代えて、同期検出回路 1031、2031 が設けられ、また、図 11 内の非同期状態検出回路 1026、2026 に代えて、同期状態検出回路 1036、2036 が設けられ、さらに、図 11 内の反転回路 1027、2027 が削除された点が、前述 (図 11) の実施の形態 7 と異なる。

同期検出回路 1031、2031 は、インバータ 15、25 の出力電圧とバイパス電源との同期状態を検出して、HIGH レベルの同期信号を出力する。

【0066】

この発明の実施の形態 8 の目的は、各無停電電源装置 1 G、2 G の全てが非同期状態を検出している際のみ、全ての無停電電源装置 1 G、2 G を非同期状態と認識して動作させることにある。

図 1 2 に示すように、無停電電源装置 1 G 側において、同期検出回路 1 0 3 1 の出力信号は、スイッチング素子 1 0 2 5 を駆動している。

スイッチング素子 1 0 2 5 の出力端子は、無停電電源装置 2 G 側のスイッチング素子 2 0 2 5 の出力端子に並列接続されており、並列接続された出力信号は、同期状態検出回路 1 0 3 6 に入力されている。

【 0 0 6 7 】

同期状態検出回路 1 0 3 6、2 0 3 6 は、図 3 に示された I N V 給電状態検出回路 1 0 0 4、2 0 0 4 と同様の回路構成を有しており、これにより、各無停電電源装置 1 G、2 G の全てが非同期状態を検出している際には H I G H レベルの出力信号を生成し、各無停電電源装置 1 G、2 G のいずれかが同期状態を検出している際には L O W レベルの出力信号を生成する。

同期状態検出回路 1 0 3 6、2 0 3 6 の出力信号は、AND 回路 1 0 2 2、2 0 2 2 に入力されているので、無停電電源装置 1 G、2 G は、全てが非同期状態を検出している際に非同期状態と認識する。

【 0 0 6 8 】

したがって、各無停電電源装置 1 G、2 G が同時に I N V 給電停止となった場合に、各無停電電源装置 1 G、2 G の全てが非同期状態を検出していれば、非同期状態時での無電圧期間を確保することができる。

このように、各号機の I N V 給電信号の出力端子を互い並列接続して、交流スイッチ 1 7、2 7 の駆動信号を生成することにより、少ない盤間配線で無停電電源装置 1 G、2 G の並列運転を可能にするうえ、全ての無停電電源装置 1 G、2 G が非同期状態を検出した場合には、遅延回路 1 0 2 3、2 0 2 3 の遅延時間による無電圧期間を確保することができる。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、バイパス電源および複数の入力電源と並列

母線との間に個別に挿入された複数の無停電電源装置を並列運転するための電源システムであって、各無停電電源装置は、各入力電源と並列母線との間に挿入されたインバータと、バイパス電源と並列母線との間に挿入された交流スイッチとを含み、交流スイッチを開放して、各入力電源からインバータを介して並列母線に給電を行うインバータ給電モードと、インバータが停止した際に、交流スイッチを閉成して、バイパス電源から交流スイッチを介して並列母線に交流電源を直送するバイパス給電モードとの2つの運転モードを有する無停電電源装置の並列運転システムにおいて、各無停電電源装置は、インバータ給電信号に対応した出力信号を生成するシーケンス制御回路と、シーケンス制御回路の出力信号に基づいてインバータ給電信号を出力するスイッチング素子と、インバータ給電信号に応答して交流スイッチに対する駆動信号を生成するスイッチ駆動回路とを備え、各無停電電源装置内のスイッチング素子の出力端子は、それぞれ互いに接続され、各無停電電源装置内のスイッチ駆動回路は、各無停電電源装置内のインバータ給電信号を合成した合成信号に基づいて各交流スイッチに対する駆動信号を生成するようにしたので、盤間配線を軽減した無停電電源装置の並列運転システムが得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1が適用される無停電電源装置の並列運転システムを概略的に示す回路構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による無停電電源装置の機能構成を示す回路ブロック図である。

【図3】 この発明の実施の形態1によるインバータ給電状態検出回路を具体的に示す回路構成図である。

【図4】 この発明の実施の形態2による無停電電源装置の構成例を示す回路ブロック図である。

【図5】 この発明の実施の形態2による無停電電源装置の他の構成例を示す回路ブロック図である。

【図6】 この発明の実施の形態3による無停電電源装置の機能構成を示す回路ブロック図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 4 による無停電電源装置の機能構成を示す回路ブロック図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 5 によるインバータ給電状態検出回路を具体的に示す回路構成図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 6 による無停電電源装置の機能構成を示す回路ブロック図である。

【図 10】 この発明の実施の形態 6 による処理動作を示すタイミングチャートである。

【図 11】 この発明の実施の形態 7 による無停電電源装置の機能構成を示す回路ブロック図である。

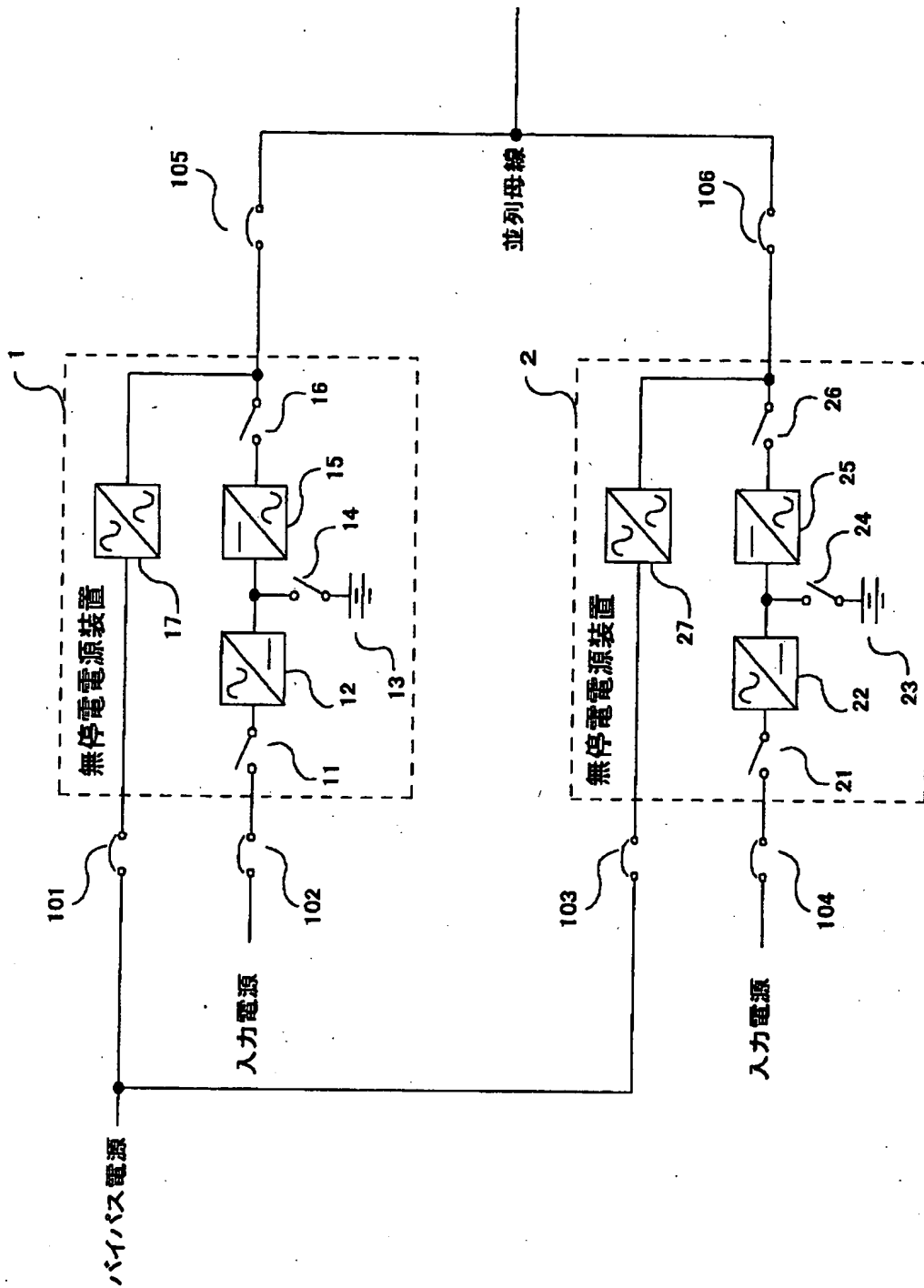
【図 12】 この発明の実施の形態 8 による無停電電源装置の機能構成を示す回路ブロック図である。

【符号の説明】

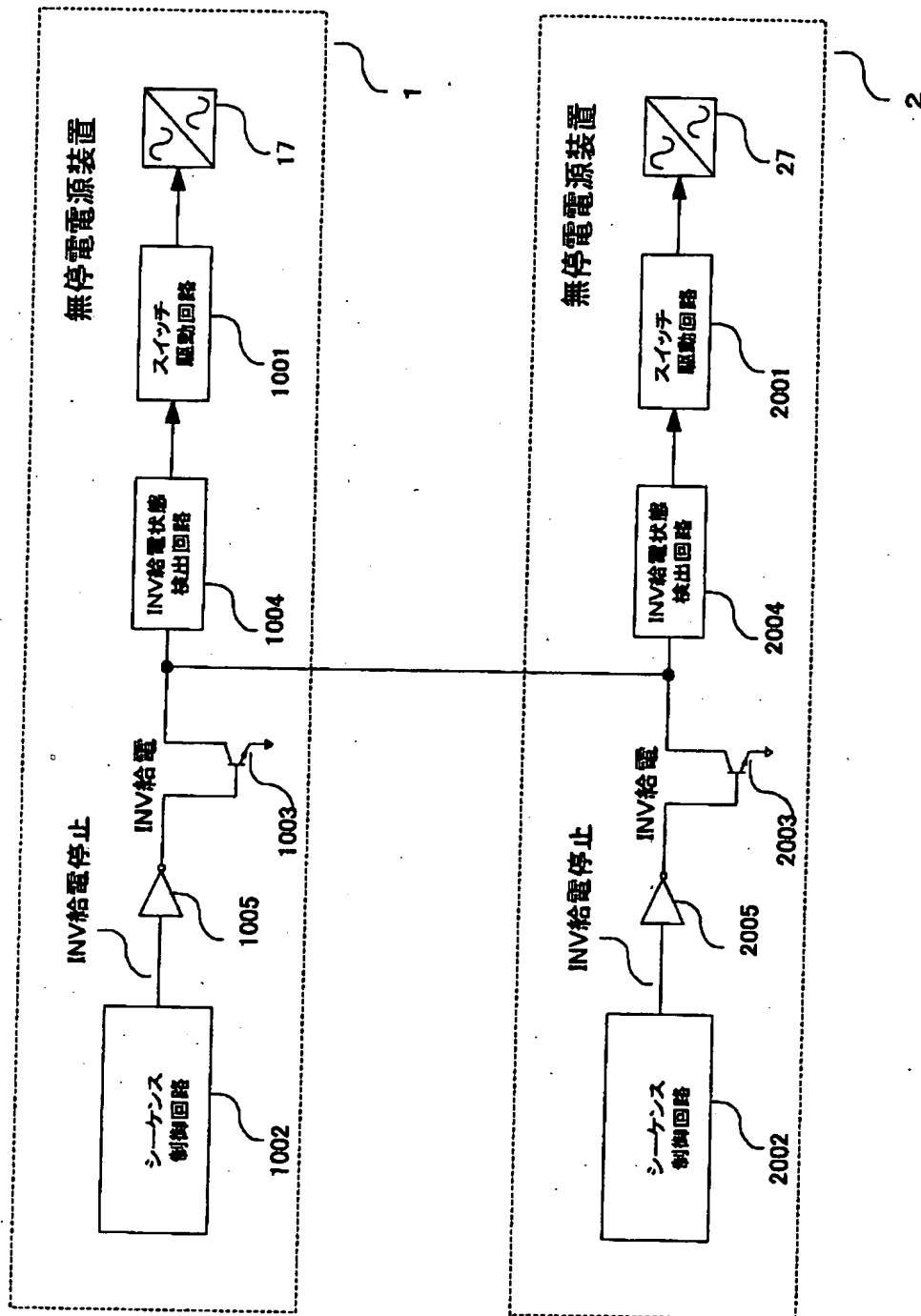
1、2、1A、2A、1B、2B、1E、2E、1F、2F、1G、2G 無停電電源装置、15、25 インバータ、17、27 交流スイッチ、105、106 開閉器、1001、2001 スイッチ駆動回路、1002、2002 シーケンス制御回路、1003、2003 スイッチング素子、1004、2004、1004D インバータ給電状態検出回路、1004c フォトカプラ、1004d ダイオード、1008、2008 補助接点、1021、2021 非同期検出回路、1022、2022 AND回路、1023、2023 遅延回路、1024、2024 OR回路、1031、2031 同期検出回路、1100、2100、3100 盤間配線。

【書類名】 図面

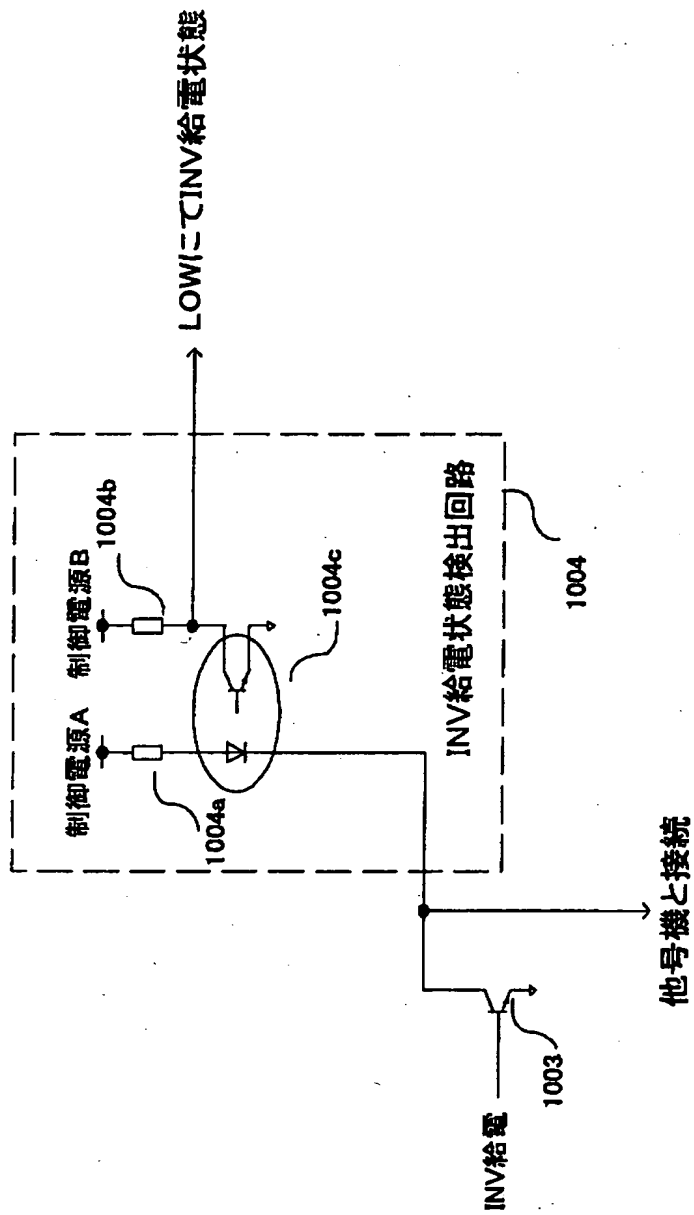
【図 1】



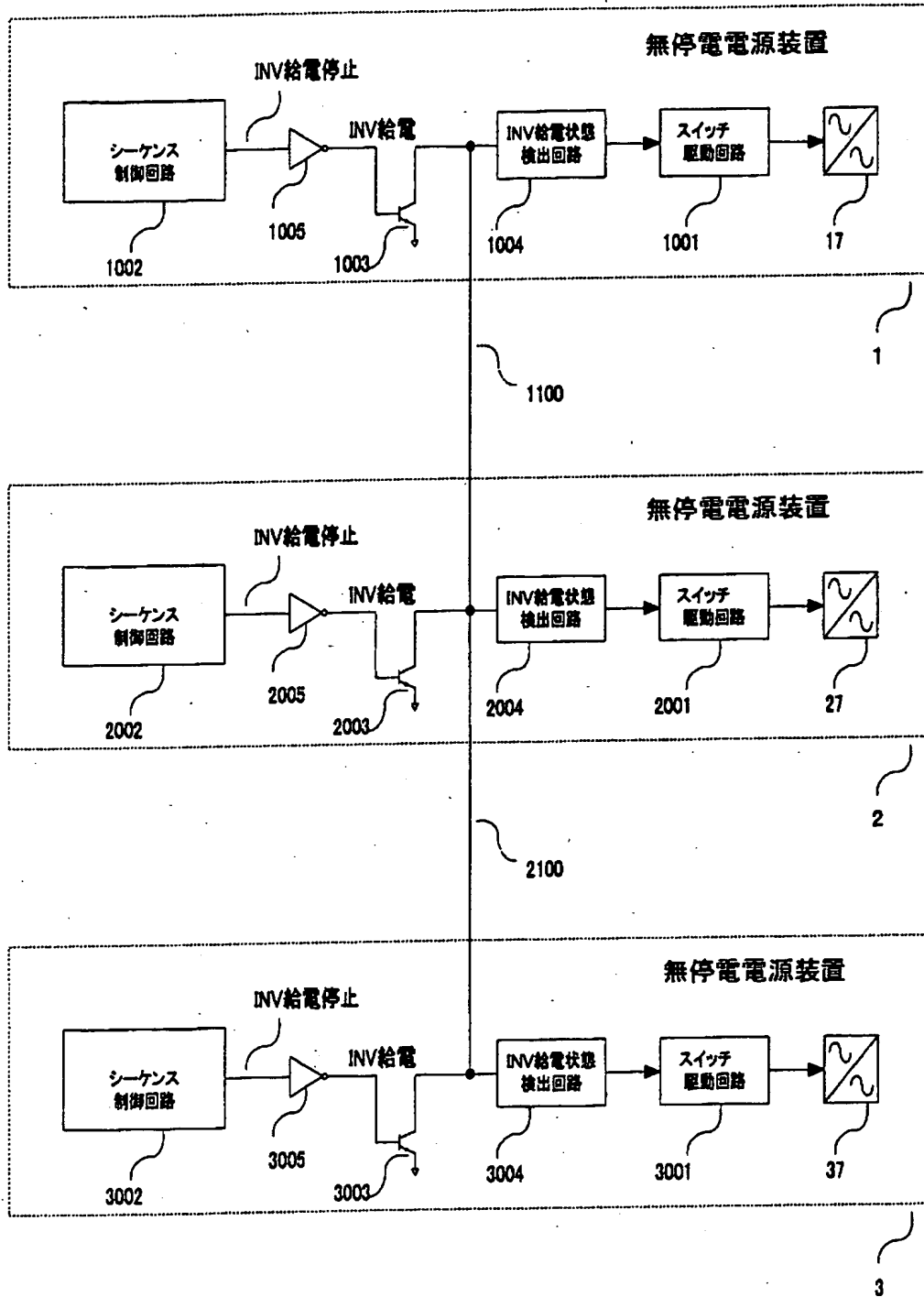
【図 2】



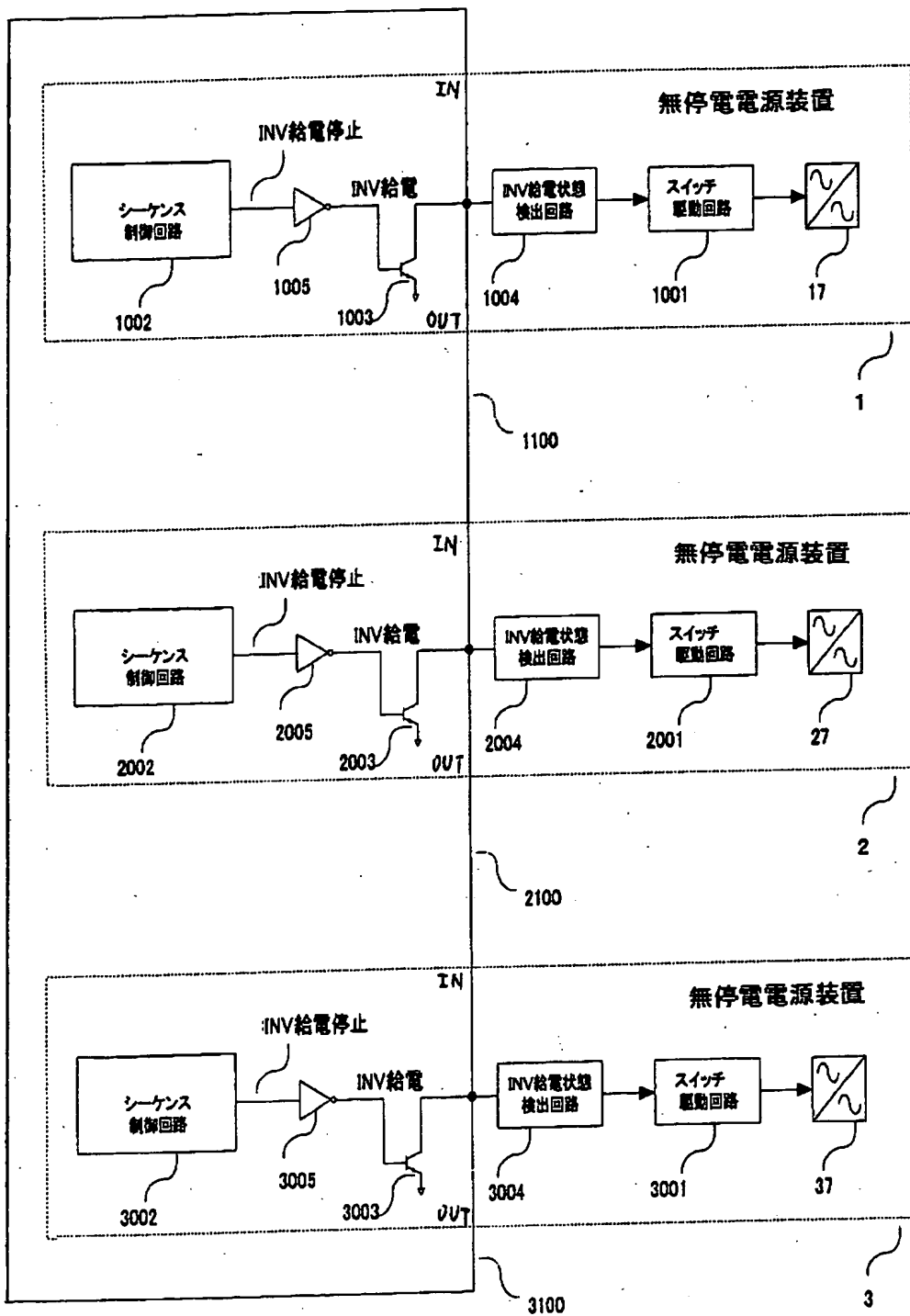
【図 3】



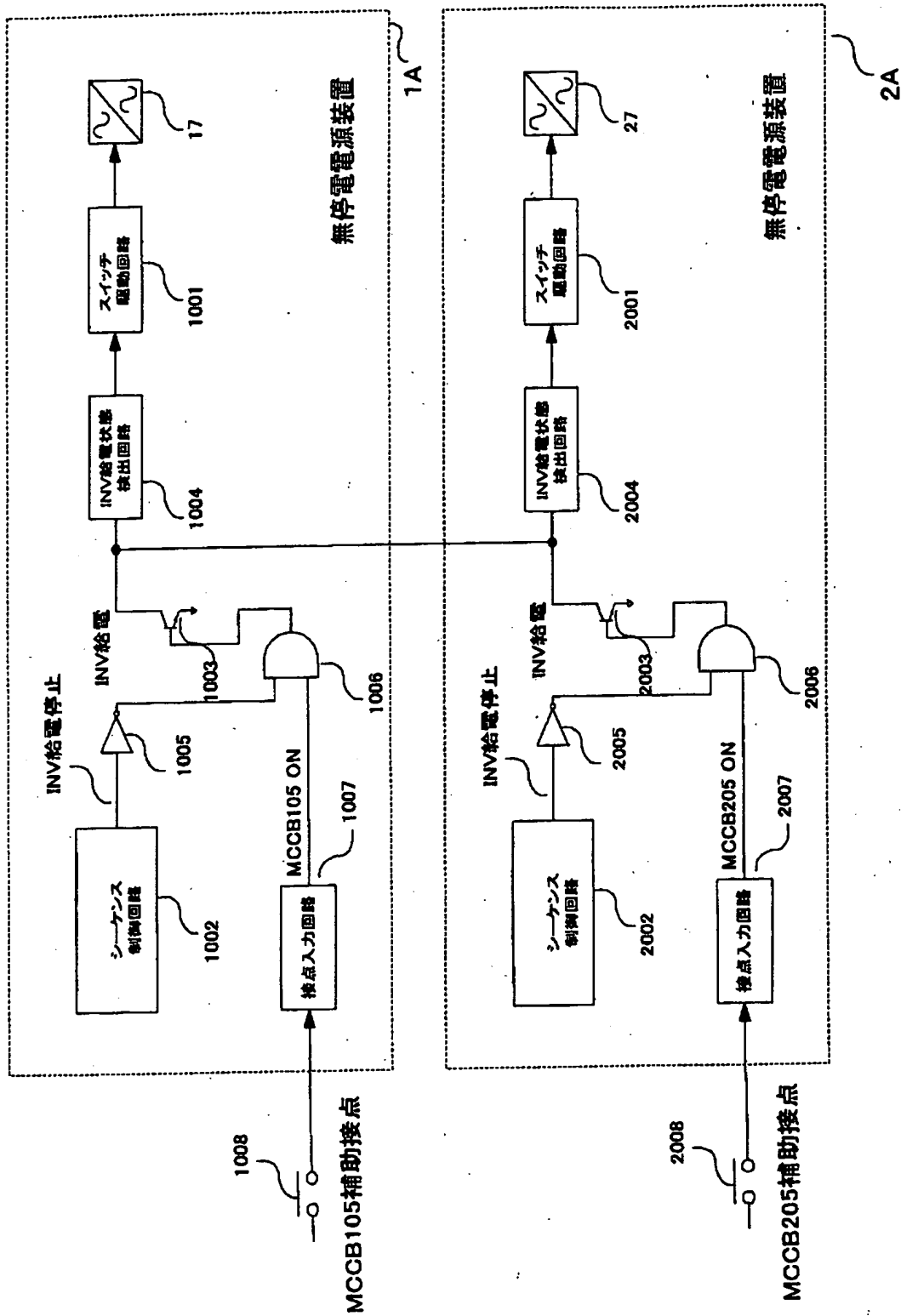
【図 4】



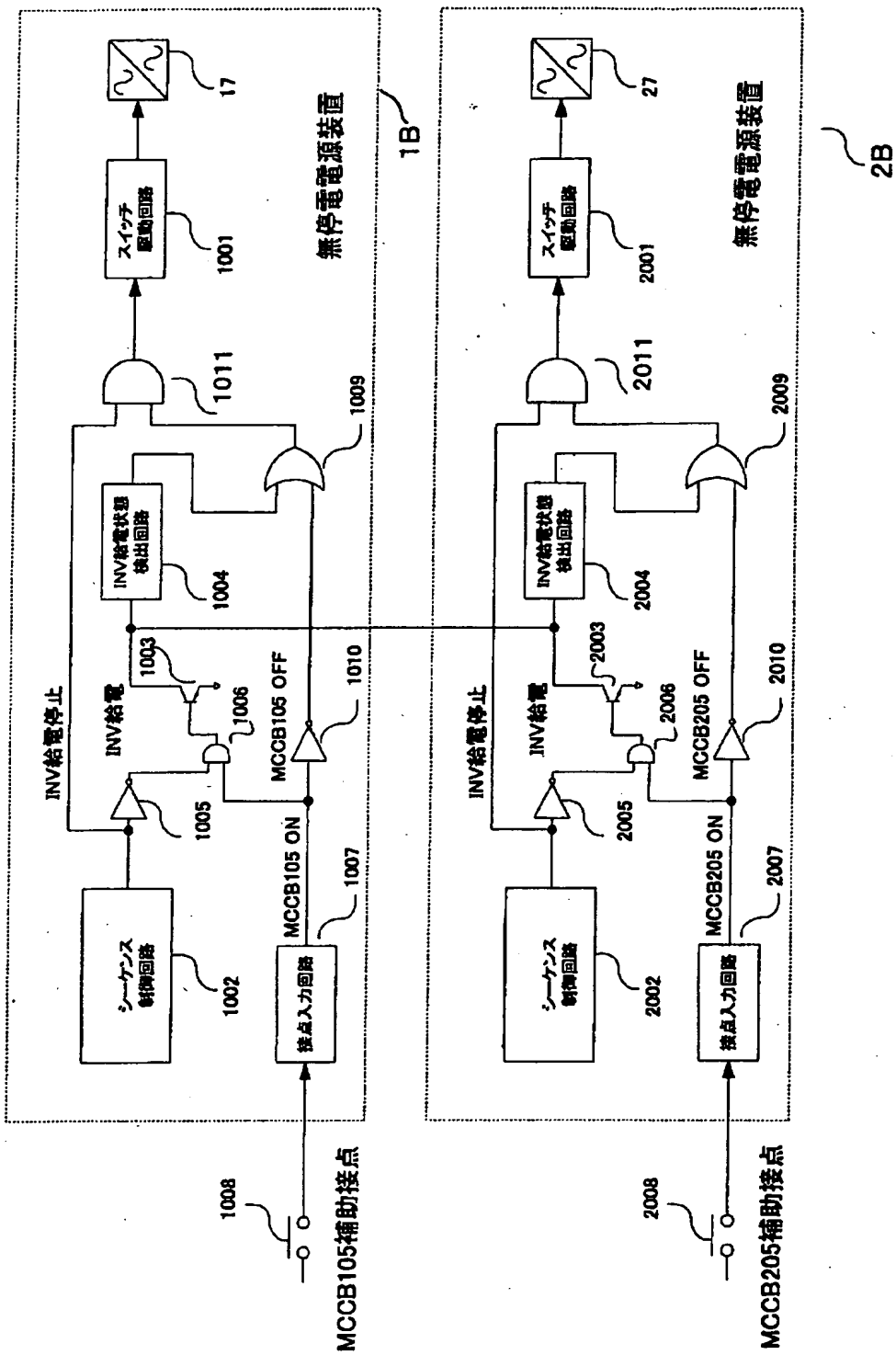
【図 5】



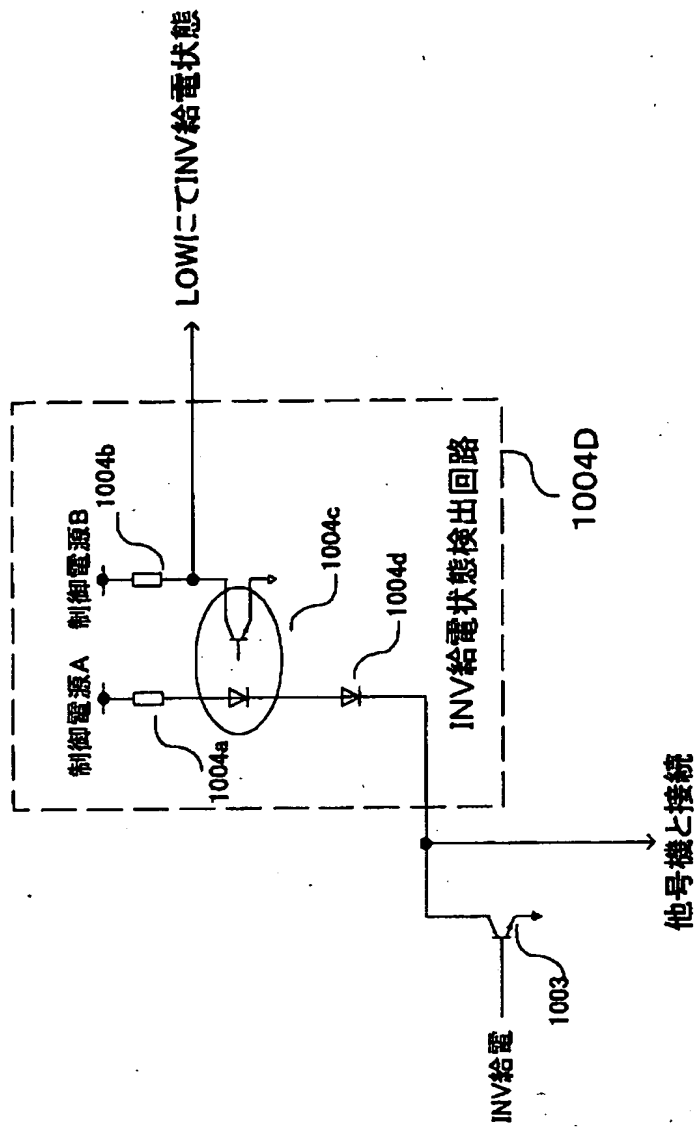
【図 6】



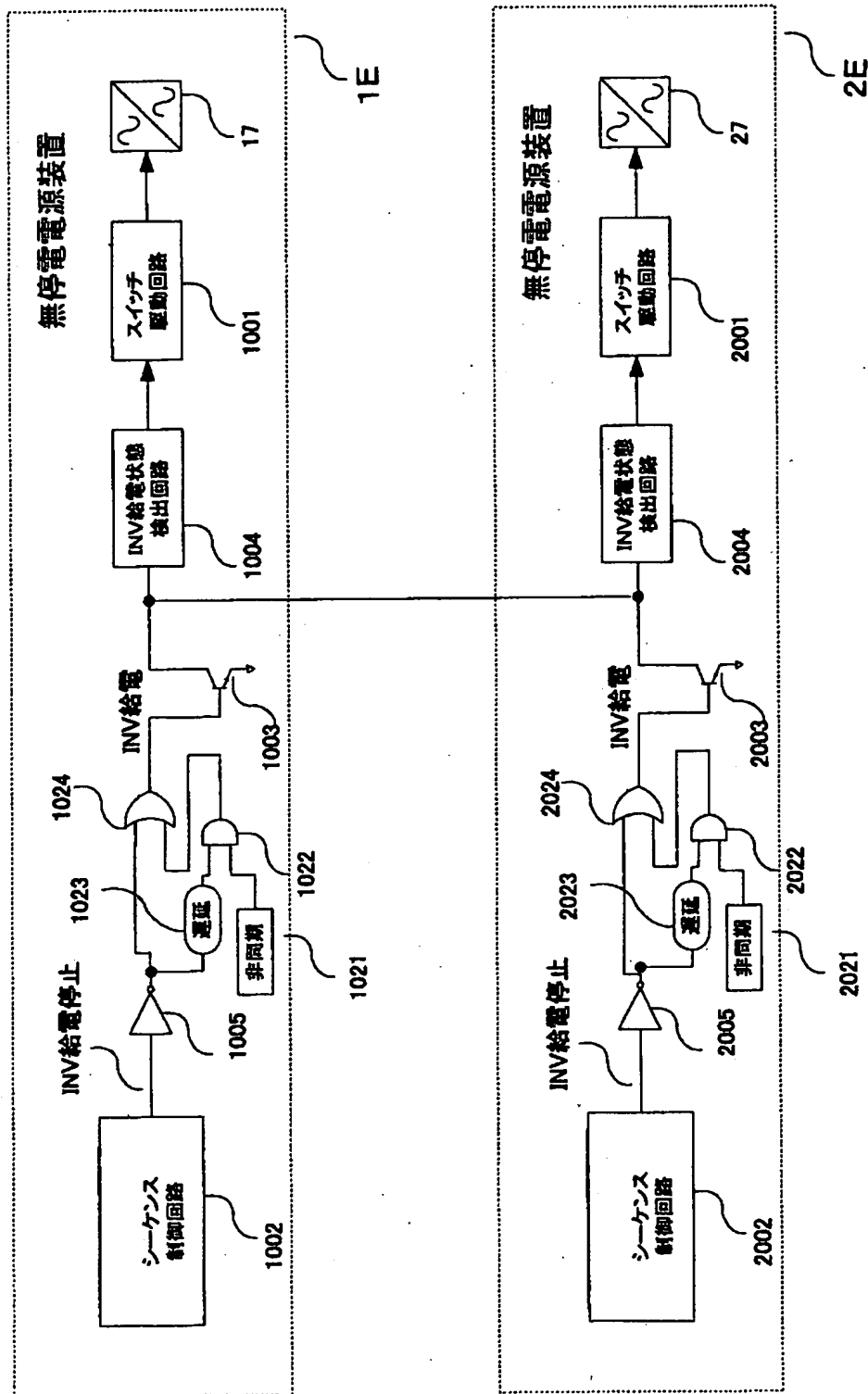
【图 7】



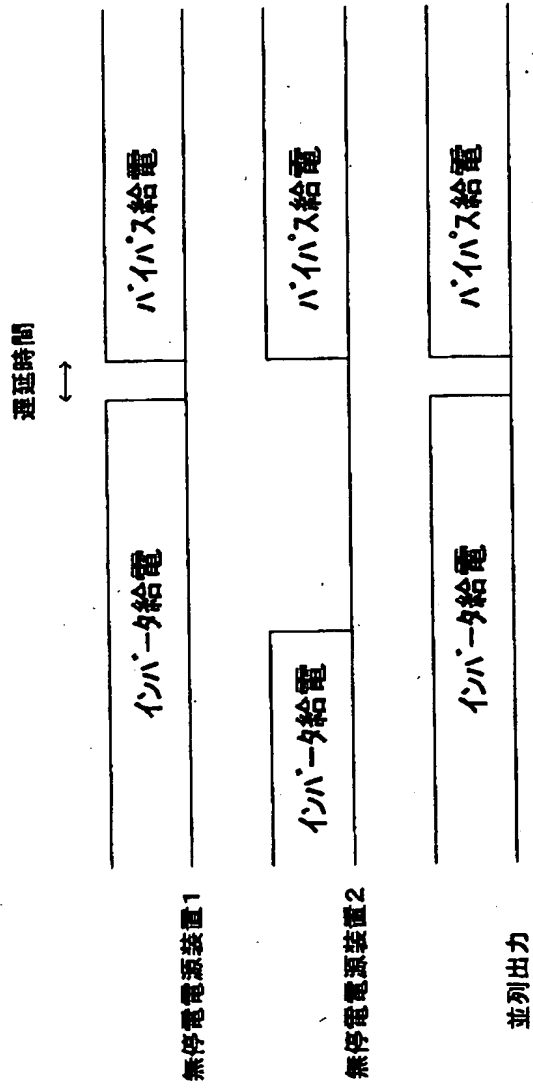
【図 8】



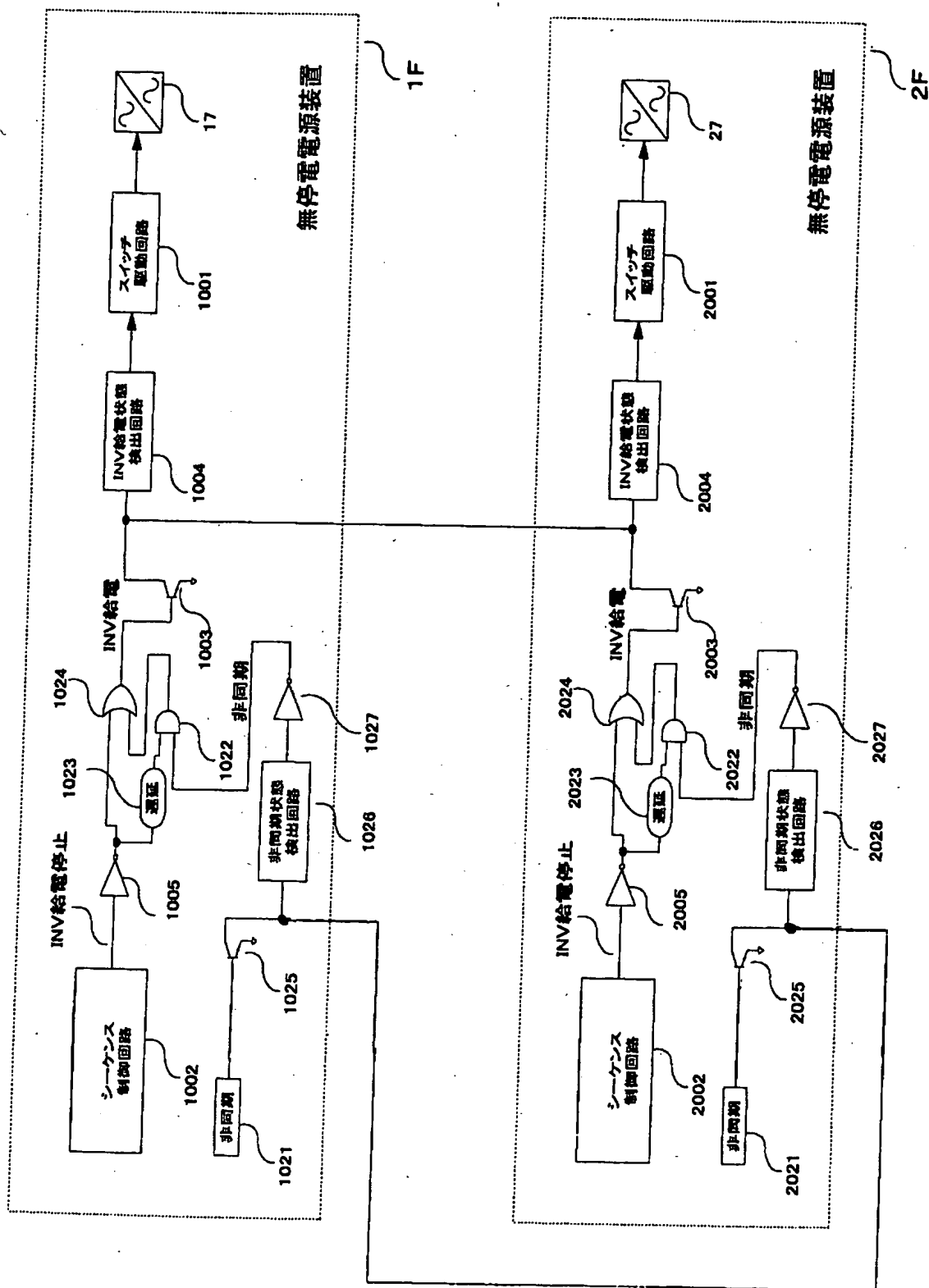
【図 9】



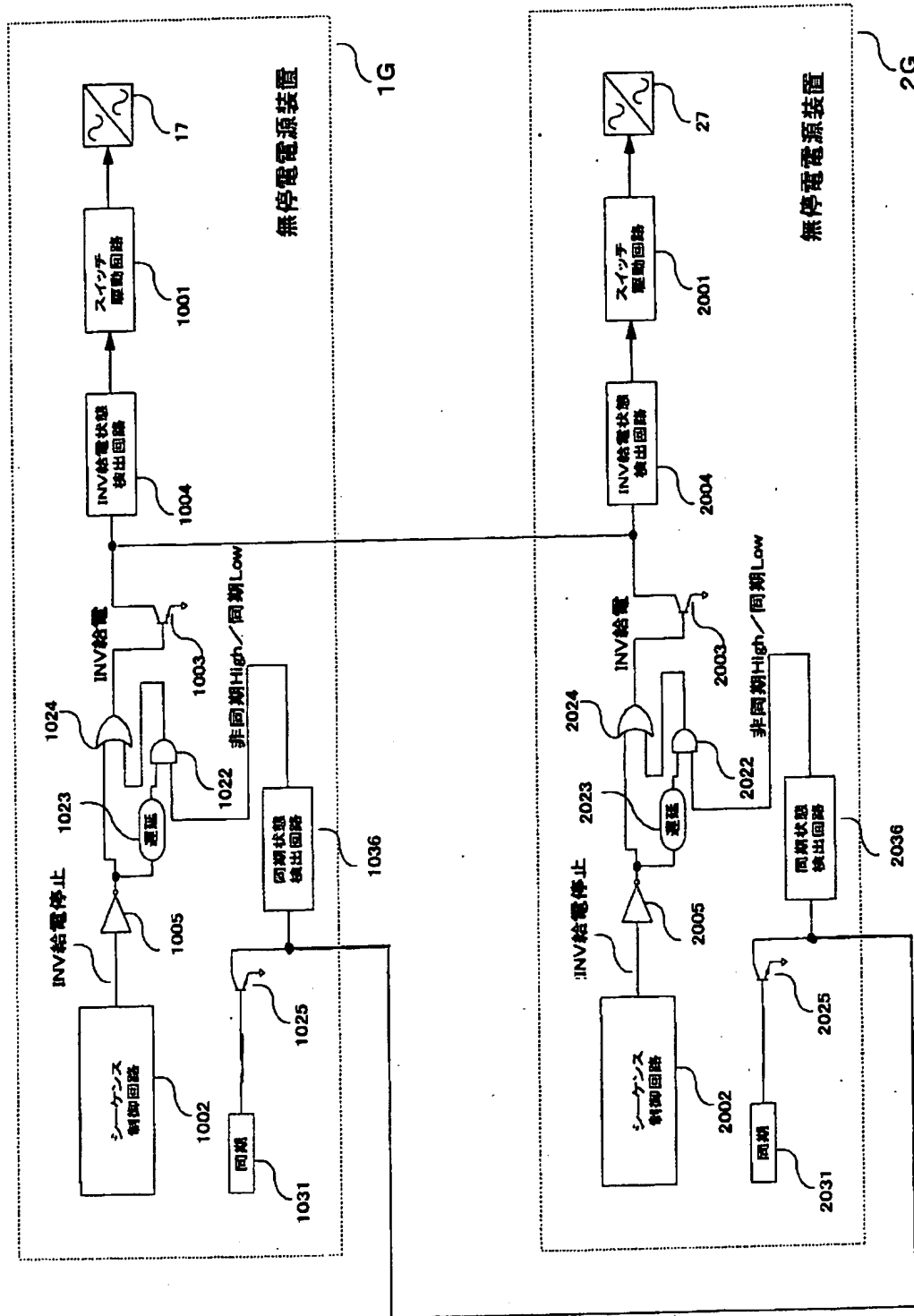
【図 10】



【図 11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 盤間配線を軽減した無停電電源装置の並列運転システムを得る。

【解決手段】 各入力電源と並列母線との間に挿入されたインバータと、バイパス電源と並列母線との間に挿入された交流スイッチ 1 7、2 7 とを含み、各入力電源からインバータを介した給電モードと、インバータ停止時にバイパス電源から交流スイッチ 1 7、2 7 を介した給電モードとを有するシステムにおいて、各無停電電源装置 1、2 は、シーケンス制御回路 1 0 0 2、2 0 0 2 の出力信号に基づくインバータ給電信号に応答して、交流スイッチ駆動信号を生成するスイッチ駆動回路 1 0 0 1、2 0 0 1 を備え、各インバータ給電信号の出力端子は互いに接続され、スイッチ駆動回路 1 0 0 1、2 0 0 1 は、各無停電電源装置毎に合成されたインバータ給電信号に基づいて交流スイッチ駆動信号を生成する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名 三菱電機株式会社